

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 février 2004 (05.02.2004)

PCT

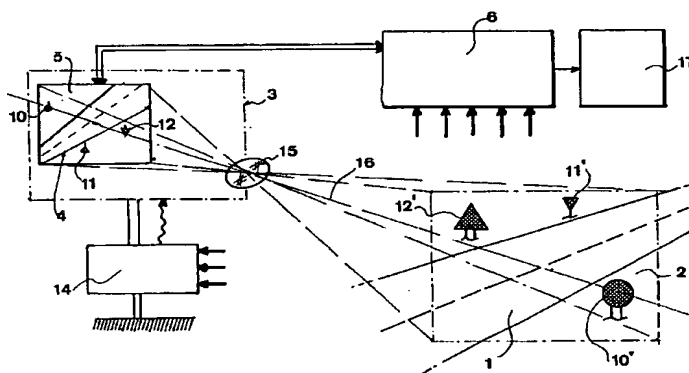
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/012168 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **G08G 1/04** (72) Inventeur; et
(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/002188 (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **BOUZAR, Salah** [FR/FR]; 23, rue des Ecoles, F- 92330 Sceaux (FR).
(22) Date de dépôt international : 11 juillet 2003 (11.07.2003) (74) Mandataire : **FLAVENOT, Bernard**; Abritt, 17, rue du Dr Charcot, F-91290 La Norville (FR).
(25) Langue de dépôt : français (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(30) Données relatives à la priorité : 02/09251 22 juillet 2002 (22.07.2002) FR
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **CITILOG** [FR/FR]; 5, Avenue d'Italie, F- 75013 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING AN INCIDENT OR THE LIKE ON A TRAFFIC LANE PORTION

(54) Titre : PROCÉDE POUR DETECTER UN INCIDENT OU ANALOGUE SUR UNE PORTION DE VOIE



(57) Abstract: The invention concerns a method for detecting an incident on a traffic lane portion (1) located in a landscape (2) when the lane portion is likely to be used by objects. The invention is characterized in that the method uses a video camera (3) comprising a target (4) constituting an optoelectronic converter of a real optical image of the landscape (2), the target being monitored by a programmable processing member (6) and the incident detection process being designed to be carried out by activating the programmable processing member (6) only when the real landscape image focused on the target (4) is stationary. The inventive method is characterized in that it consists in detecting the beginning of a displacement of the real image of the landscape relative to the target, in deactivating the programmable processing member right at the beginning of the displacement of the real image of the landscape relative to the target, and in reactivating the programmable processing member at the end of the displacement of the real image of the landscape relative to the target to carry out the incident detection process.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé pour détecter un incident sur une portion de voie (1) située dans un paysage (2) lorsque la portion de voie est apte à être parcourue par des objets et que le procédé met en œuvre une caméra vidéo (3) comportant une cible (4) constituant un convertisseur optoélectronique d'une image optique réelle du paysage (2), la cible étant pilotée par un organe de traitement programmable

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/012168 A2



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(6) et le processus de détection des incidents n'étant apte à être effectué en réalisant une activation de l'organe de traitement programmable (6) que lorsque l'image réelle du paysage réelle du paysage focalisée sur la cible (4) est fixe. Le procédé selon l'invention se caractérise par le fait qu'il consiste à détecter le début d'un déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible, à désactiver l'organe de traitement programmable dès le début du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible, et à réactiver l'organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible pour effectuer le processus de détection d'incident.

10/521606

PROCEDE POUR DETECTER UN INCIDENT OU ANALOGUE
SUR UNE PORTION DE VOIE

La présente invention concerne les procédés pour détecter les
5 changements de l'état d'occupation d'une portion de voie apte à être parcourue
par des objets suivant son axe située dans un paysage donné, par exemple pour
évaluer les variations de la densité du trafic sur cette portion de voie, procédés
qui trouvent une application particulièrement avantageuse dans le domaine de la
10 détection d'incidents de toute nature qui peuvent se produire sur cette portion
de voie.

Le trafic, notamment de véhicules automobiles, ne cesse d'augmenter
depuis plusieurs années et, dans certaines circonstances, par exemple suite à
des incidents sur les voies empruntées par ces véhicules, il se produit des
engorgements nuisant incontestablement à la circulation. Il a donc été pensé qu'il
15 pourrait être remédié à ces inconvénients en détectant tout incident survenant sur
une portion de voie, le plus rapidement possible après qu'il se soit produit, puis en
contrôlant et modulant la circulation des véhicules sur cette portion de voie, que
cette portion de voie soit fortement parcourue par des véhicules (voie dite
circulée) ou faiblement fréquentée par les véhicules (une bande d'arrêt d'urgence,
20 zone à zebra, refuge, etc.).

Pour pouvoir détecter de tels incidents, il a été nécessaire de réaliser des
capteurs pouvant donner une image de la circulation des véhicules sur une
portion de voie. De nombreux capteurs ont été mis au point. Il a par exemple été
élaboré un capteur comportant des récepteurs photosensibles associés à des
25 rayons lumineux dirigés vers les voies parcourues par les véhicules et renvoyés
par des surfaces réfléchissantes disposées à cet effet sur les chaussées, ces
récepteurs photosensibles délivrant à leurs sorties des signaux chaque fois qu'un
véhicule coupe les faisceaux lumineux.

Cette technique donne de bons résultats. Mais les signaux délivrés ne sont
30 représentatifs que du trafic en un point déterminé et les capteurs utilisés ne sont
pas d'une utilisation souple car ils nécessitent de fixer des éléments sur la
chaussée, à des emplacements bien définis et de s'assurer de la réflexion
permanente de ces surfaces réfléchissantes par l'ajout d'un éclairage artificiel
lorsque l'éclairage de la scène est faible. Ces éléments ne peuvent donc être

déplacés sans problèmes et, lorsqu'ils sont mis en place, ils imposent des interventions fréquentes, ne serait-ce que pour le nettoyage de leurs surfaces réfléchissantes.

D'autres capteurs ont été réalisés pour augmenter la surface de surveillance. Tel est le cas d'un capteur constitué par une boucle magnétique
5 noyée dans la chaussée. Ce capteur permet de pallier une partie des inconvénients mentionnés ci-avant mais son utilité reste encore trop ponctuelle, par le fait-même qu'il reste lié à un endroit déterminé de la chaussée et nécessite de gros travaux d'installation par sciage de la chaussée.

10 Il a également été mis au point un dispositif pour la mise en œuvre du procédé décrit dans le EP-A-0 277 050. Selon ce procédé, il est tout d'abord formé une image réelle principale de la portion de voie, dans un plan formant un angle non nul avec celui de cette portion de voie. Cette image principale est ensuite décomposée en une pluralité de points et on détermine la relation entre la
15 dimension d'une longueur unitaire prise sensiblement au niveau de la portion de voie et la dimension de son image formée dans l'image principale, en fonction du nombre de points recouverts par l'image et de l'emplacement de la longueur unitaire sur la portion de voie. Il est en outre déterminé une image secondaire dans l'image principale, cette image secondaire correspondant à un repère
20 longitudinal lié au véhicule se trouvant sur la portion de voie, les différentes positions successives de l'image secondaire étant définies par corrélation du nombre de points recouverts par cette image secondaire, sachant que cette
image secondaire correspond, suivant ladite relation, à une longueur constante au
niveau de la portion de voie.

25 Le dispositif décrit dans ce document antérieur donne de très bons résultats et permet de déterminer un très grand nombre de paramètres définissant la densité du trafic sur une portion de voie. Il est cependant très onéreux ou trop complexe pour certaines applications, ce qui limite son utilisation.

Il a été mis au point un autre dispositif relativement plus simple, comme
30 celui décrit dans le US-A-4 258 351. Celui-ci comporte une série de cellules photosensibles réparties dans le plan focal d'une lentille convergente. Chaque cellule est constituée d'une barrette, et chaque barrette est déterminée pour que sa longueur soit égale à la largeur de l'image de la voie formée par la lentille. Cette longueur suit donc la loi de la perspective de la voie.

Cette technique présente l'avantage d'une mise en œuvre facile, mais présente également des inconvénients : il faut une réalisation pour chaque voie et on n'obtient qu'un seul signal par ligne transversale à la voie, ce qui rend l'interprétation de ces signaux très difficile.

5 D'autres dispositifs qui donnent de bons résultats ont été mis au point, qui sont constitués d'une caméra vidéo comportant une cible constituant un convertisseur optoélectronique d'une image optique, cette cible étant pilotée par un organe de traitement programmable.

10 Un tel dispositif est par exemple décrit dans le FR-A-2 679 682 qui donne un exemple de mise en œuvre d'un procédé permettant de détecter un incident sur une portion de voie située dans un paysage lorsque cette portion de voie est apte à être parcourue par des objets.

15 Un tel dispositif présente des avantages par rapport aux dispositifs antérieurs. Outre le fait qu'il est constitué avec des éléments qui se trouvent couramment dans le commerce, il permet de mettre en mémoire les images de la portion de voie mise sous surveillance, ces images pouvant être ultérieurement utilisées pour, par exemple, connaître la cause d'un incident ou analogue survenu sur cette portion de voie.

20 En outre, pour mieux connaître la nature et les conséquences immédiates de l'incident, ce qui permet de mieux étudier sa cause, il est possible de modifier à volonté le champ de l'objectif de la caméra lorsqu'il est constitué d'un "zoom" et/ou de modifier l'orientation de l'axe optique de la caméra en montant celle-ci en coopération avec un organe d'orientation de façon que la direction de l'axe optique puisse être commandée en site et en azimut.

25 Ces possibilités offertes par les caméras vidéo actuelles sont très intéressantes pour les exploitants des voies de circulation, notamment automobile, mais compliquent considérablement la mise en œuvre du procédé comme celui qui est donné dans le FR-A-2 679 682 pour détecter un incident par la technique connue des techniciens sous le terme de "DAI".

30 En effet, cette technique "DAI" de détection automatique d'incidents sur une portion de voie ne peut être mise en œuvre que si l'image de la portion de voie formée sur la cible photosensible de la caméra est stable pendant plusieurs secondes, voire même quelques minutes, le temps nécessaire pour que l'organe de traitement puisse exécuter le programme de mise en œuvre du procédé. Le

procédé selon cette technique nécessite une phase de calibrage manuelle sur l'image stable. En général, la caméra est fixe et cette phase est accomplie au moment de la mise en service du dispositif. Par exemple, les opérations de maintenance sur la caméra nécessitent de vérifier, à chaque fois, le bon calibrage du capteur.

La mise en œuvre de ce procédé n'est donc plus possible quand, par exemple, la direction de l'axe optique de la caméra change en site et/ou en azimut, et/ou quand le champ de l'objectif de la caméra varie, par exemple en "zoomant" sur une partie particulière de la portion de voie et/ou du paysage qui comporte cette portion de voie.

La présente invention a donc pour but de mettre en œuvre un procédé qui permet de détecter de façon automatique un incident survenant sur une portion de voie, par exemple par la technique "DAI" décrite dans le FR-A-2 679 682, même quand le champ de l'objectif de la caméra a été modifié par exemple en agissant sur le "zoom" et/ou quand la direction de l'axe optique de la caméra a été changée en site et/ou en azimut, et ce, sans imposer, par exemple, l'intervention manuelle de techniciens après chacune de ces modifications, tout en permettant d'utiliser les dispositifs pour la mise en œuvre des procédés de l'art antérieur sans devoir ajouter des moyens matériels supplémentaires.

La présente invention a pour objet un procédé pour détecter un incident sur une portion de voie située dans un paysage lorsque ladite portion de voie est apte à être parcourue par des objets et que le procédé met en œuvre une caméra vidéo comportant une cible constituant un convertisseur optoélectronique d'une image optique réelle du paysage, ladite cible étant pilotée par un organe de traitement programmable, le processus de détection des incidents n'étant apte à être effectué en réalisant une activation dudit organe de traitement programmable que lorsque l'image réelle du paysage focalisée sur la cible est fixe, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- à détecter le début d'un déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible,
- à désactiver l'organe de traitement programmable dès le début du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible,
- à détecter la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible, et

- à réactiver l'organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible pour effectuer le processus de détection d'incident.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

La figure unique représente le schéma de principe d'un mode de réalisation des moyens pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention et permettant en outre d'explicitier ce procédé.

10 La présente invention concerne un procédé pour détecter un incident sur une portion de voie 1 située dans un paysage 2 lorsque cette portion de voie est apte à être parcourue par des objets, de toute nature, notamment dans le cas où la portion de voie est apte à être parcourue par des véhicules automobiles.

15 Ce procédé s'applique lorsque, pour sa mise en œuvre, est utilisée une caméra vidéo 3 comportant une cible 4 constituant un convertisseur optoélectronique d'une image optique réelle 5 du paysage 2 et que, à cette caméra, sont associés des moyens 14 qui permettent de modifier à volonté le champ de l'objectif 15 de la caméra lorsqu'il est constitué d'un "zoom" et/ou de modifier l'orientation de l'axe optique 16 de la caméra de façon que la direction de
20 cet axe optique puisse être commandée en site et en azimuth. Ces derniers moyens 14 sont bien connus en eux-mêmes et ne seront donc pas plus amplement décrits ici dans l'unique souci de simplifier la présente description.

Il est précisé que, par paysage, on entend tous les éléments de la scène, y compris la portion de voie, qui sont dans le champ de la caméra.

25 De plus, la cible est analysée, par un organe de traitement programmable 6, comme un microprocesseur ou analogue, auquel est éventuellement associée une mémoire permanente 17 comme un magnétoscope ou analogue, la détection des incidents sur la portion de voie 1 dans le paysage 2 ne pouvant être effectuée en activant l'organe de traitement programmable 6 que lorsque l'image réelle 5 du
30 paysage focalisée sur la cible 4 est fixe.

Le procédé selon l'invention consiste donc à détecter le début d'un déplacement de l'image réelle 5 du paysage 2 par rapport à la cible 4, à désactiver l'organe de traitement programmable 6 dès le début du déplacement de l'image réelle 5 du paysage par rapport à la cible, puis à détecter la fin du

déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible, et enfin à réactiver l'organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle 5 du paysage par rapport à la cible 4, pour effectuer le processus de détection d'incident sur la portion de voie 1.

- 5 Selon une première mise en œuvre avantageuse du procédé, la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible consiste à déterminer au moins un premier point-image 10, 11, 12, ... de cette image réelle 5 du paysage 2 qui correspond à un point fixe 10', 11', 12', ... de ce paysage, à élaborer un premier signal d'ordre quand ce premier point-
10 image subit un changement de position sur la cible 4, puis à commander l'organe de traitement programmable 6 en fonction de ce premier signal d'ordre, c'est-à-dire, tout d'abord désactiver l'organe de traitement programmable dès le début du déplacement de l'image réelle, puis réactiver ce même organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle pour effectuer, selon la
15 technique connue en elle-même, le processus de détection d'incident.

- Selon une deuxième mise en œuvre avantageuse du procédé, la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle 5 du paysage 2 par rapport à la cible consiste à déterminer au moins deux deuxième et troisième points-
20 images 10, 11, 12, ... de l'image réelle 5 du paysage 2 qui correspondent respectivement à deux points fixes 10', 11', 12', ... de ce paysage, à élaborer un deuxième signal d'ordre quand la distance séparant ces deuxième et troisième points-images subit une variation, et ensuite à commander l'organe de traitement
programmable 6 en fonction du deuxième signal d'ordre; c'est-à-dire, tout d'abord
25 désactiver l'organe de traitement programmable dès le début du déplacement de l'image réelle, puis réactiver ce même organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle pour effectuer, selon la technique connue en elle-même, le processus de détection d'incident.

- Dans une troisième mise en œuvre avantageuse du procédé qui sera certainement préférée aux deux précédentes, la détection du début et de la fin du
30 déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible consiste tout d'abord à déterminer au moins deux quatrième et cinquième points-images 10, 11, 12, ... de l'image réelle 5 du paysage 2 qui correspondent respectivement à deux points fixes 10', 11', 12', ... du paysage, à élaborer un troisième signal d'ordre quand la distance séparant les quatrième et cinquième points-images

subit une variation et quand au moins l'un des deux quatrième et cinquième points-images subit un changement de position sur la cible 4, et à commander l'organe de traitement programmable 6 en fonction du troisième signal d'ordre, c'est-à-dire, tout d'abord désactiver l'organe de traitement programmable dès le
5 début du déplacement de l'image réelle, puis réactiver ce même organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle pour effectuer, selon la technique connue en elle-même, le processus de détection d'incident.

Il est précisé que les signaux d'ordre définis ci-avant passent, à titre d'exemple, d'un premier état à un second état quand est détecté le début du
10 déplacement de l'image réelle 5, et du second état au premier état quand est détectée la fin du déplacement de cette même image réelle.

En fait, l'organe de traitement programmable 6 est désactivé pendant la période pendant laquelle le signal d'ordre est dans son second état.

Les points fixes 10', 11', 12', ... dans le paysage 2 peuvent être par
15 exemple, dans le cas de la détection d'incidents sur une voie de circulation automobile ou analogue, des points sombres (ou particulièrement lumineux) de panneaux signalétiques, de lampadaires ou analogues, de portions de panneaux publicitaires, ou même des points particulièrement sombres (ou particulièrement lumineux) d'une végétation déterminée.

20 La détection du début et de la fin, soit du déplacement d'un point-image de l'image réelle 5 du paysage 2 par rapport à la cible, soit de la variation de distance entre deux points-images, peut aisément se faire par exemple au moyen
de l'organe de traitement 6 piloté par un programme informatique adapté apte à
mettre en œuvre le procédé selon l'invention, l'élaboration d'un tel programme
25 étant du domaine de l'homme du métier quand il connaît le procédé explicité ci-dessus.

Pour une mise en œuvre plus aisée et donc préférentielle du procédé, la cible 4 est composée d'une pluralité de points photosensibles, ces points photosensibles étant aptes à délivrer des signaux en fonction de la quantité de
30 rayonnement reçue sur leur surface photosensible. De plus, les surfaces de réception de ces points photosensibles ont avantageusement des dimensions sensiblement de même valeur. En fait, les caméras vidéo du commerce comportent généralement de telles cibles.

Comme mentionné ci-avant, la détection d'un incident sur la portion de voie 1 n'est apte à être effectuée en activant de l'organe de traitement programmable 6 que lorsque l'image réelle 5 du paysage 2 focalisée sur la cible 4 est fixe.

5 Lorsque l'organe de traitement programmable 6 est activé, il est apte à effectuer une détection des incidents sur la portion de voie suivant différents processus. Un exemple avantageux de l'un de ces processus de détection d'incidents, connu des techniciens sous la terminologie "DAI", est par exemple décrit et explicité dans le FR-A-2 679 682.

10 Ce processus de détection d'incidents consiste schématiquement à sélectionner un groupe de points photosensibles dans la pluralité de points photosensibles de la cible 4, ce groupe de points sélectionné correspondant à des points de la portion de voie 1 localisés sur une pluralité de lignes imaginaires principales se situant au niveau du plan de la portion de voie 1 et étant sensiblement parallèles à l'axe de la trajectoire sensiblement rectiligne suivant
15 laquelle doivent normalement se déplacer les objets sur la portion de voie 1, et à analyser l'ensemble des signaux délivrés par les points photosensibles du groupe sélectionné.

20 Ce processus de détection d'un incident peut aussi consister à décomposer le groupe de points photosensibles sélectionné en une pluralité de sous-groupes de points photosensibles correspondant à des points de la portion de voie situés à l'intersection des lignes imaginaires principales et, respectivement, de lignes imaginaires secondaires sensiblement perpendiculaires aux lignes imaginaires principales, et à associer à chaque point photosensible
d'un sous-groupe un coefficient multiplicateur de la valeur du signal émis par ce
25 point, ce coefficient étant fonction de la probabilité de passage préférentiel des objets sur le point de la portion de voie qui a pour image le point photosensible associé à ce coefficient.

30 L'analyse des signaux délivrés par les points photosensibles mentionnée ci-dessus peut consister à effectuer une moyenne des valeurs des signaux délivrés, à des instants donnés, par les points de chaque sous-groupe, puis à comparer, pour chaque sous-groupe, les moyennes ainsi obtenues, et à déduire, de cette comparaison, la présence éventuelle d'un incident sur la portion de voie.

Le procédé selon l'invention tel que décrit et défini ci-dessus s'explique de la façon suivante.

Il est tout d'abord précisé qu'il est facile de définir l'adresse d'un point-image sur la cible d'une caméra vidéo, et ce, d'autant plus que cette cible est formée d'une pluralité de points photosensibles comme des pixels ou analogues.

Par une analyse de cette cible à l'aide d'un logiciel adapté qui permet de
5 mettre en œuvre le procédé selon l'invention, il est possible de contrôler automatiquement la position d'un point-image sur la cible. Si ce point-image est l'image d'un point fixe du paysage 2, quand la caméra effectue un déplacement en site et/ou en azimuth, ce point-image va changer de position. En suivant les changements de position de ce point-image, il est donc possible de déterminer
10 le début et la fin du déplacement de l'image réelle du paysage 2 par rapport à la cible, et de désactiver l'organe de traitement tant que la position de ce point-image n'est pas redevenue fixe.

Quand l'image redevient stable, c'est-à-dire quand le point-image est analysé comme fixe par rapport à la cible, l'organe de traitement 6 commande à
15 nouveau le processus de détection d'incidents par le procédé du type "DAI" comme défini ci-avant.

De même, quand on agit sur le zoom en avant ou en arrière sur le paysage 2, l'image sur la cible va respectivement grandir ou diminuer, de même donc que la distance séparant deux points-images.

20 De la même façon que décrit ci-dessus, il est possible de déterminer le début et la fin de la commande du zoom et, pendant ce temps, de désactiver tout au moins en partie l'organe de traitement, la partie étant demeurée active
----- recherchant par exemple la stabilité.

Quand l'image redevient stable pendant une certaine constante de temps
25 déterminée par les techniciens, c'est-à-dire quand les deux points-images sont analysés comme restant à distance constante, leur adresse respective étant redevenue fixe, l'organe de traitement 6 commande à nouveau le processus de détection d'incidents par le procédé "DAI" comme défini ci-avant.

Le procédé décrit ci-dessus a été décrit avec un point-image pour
30 déterminer un déplacement de la caméra en site et/ou en azimuth, et deux points-images pour détecter un zoom avant ou un zoom arrière. Mais, dans l'application à la détection d'un incident sur une portion de voie de circulation automobile ou analogue, il sera avantageusement utilisé une plus grande quantité de points-images pour assurer de façon la plus certaine possible la détection automatique

d'un déplacement de la caméra aussi bien en site qu'en azimut et/ou une action sur le zoom. En effet, il n'est pas impossible, par exemple, que la position d'un point-image ait été considérée comme fixe avant un déplacement et que, à la fin de ce déplacement, sa position ne puisse être considérée comme fixe, ce point-
5 image appartenant à l'image d'un véhicule en mouvement sur la portion de voie 1.

Aussi pour lever cette indétermination, la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible, consiste avantageusement à déterminer une pluralité de points-images de l'image réelle du paysage qui correspond à une pluralité de points fixes au début du
10 déplacement de l'image réelle, à élaborer un quatrième signal d'ordre quand, dans cette pluralité de points-images, un nombre déterminé d'entre eux sont redevenus fixes à la fin du déplacement de l'image réelle, et à commander l'organe de traitement programmable en fonction de ce quatrième signal d'ordre, c'est-à-dire, tout d'abord désactiver l'organe de traitement programmable dès le
15 début du déplacement de l'image réelle, puis réactiver ce même organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle pour effectuer, selon la technique connue en elle-même, le processus de détection d'incident.

Les hommes du métier sauront déterminer la quantité optimale de points-images à utiliser et, dans cette quantité optimale de points-images, le nombre de
20 points-images stables à prendre en compte.

A la description faite ci-avant, il apparaît nettement que le procédé peut être mis en œuvre sans l'intervention manuelle de techniciens après chaque changement d'orientation de l'axe optique de la caméra en site et/ou en azimut, et/ou chaque variation d'angle de champ de son objectif, tout en utilisant les
25 mêmes dispositifs que pour la mise en œuvre des procédés selon l'art antérieur, sans devoir ajouter des moyens matériels supplémentaires.

Il suffit, pour mettre en œuvre le procédé selon la présente invention, de charger de façon classique dans l'organe de traitement programmable un logiciel adapté à ce procédé, en sachant que l'élaboration de ce logiciel est du domaine
30 de l'homme du métier comme mentionné auparavant.

REVENDICATIONS

5

1. Procédé pour détecter un incident sur une portion de voie (1) située dans un paysage (2) lorsque ladite portion de voie est apte à être parcourue par des objets et que le procédé met en œuvre une caméra vidéo (3) comportant une cible (4) constituant un convertisseur optoélectronique d'une image optique réelle du paysage, ladite cible étant pilotée par un organe de traitement programmable (6), le processus de détection des incidents n'étant apte à être effectué en réalisant une activation dudit organe de traitement programmable que lorsque l'image réelle (5) du paysage focalisée sur la cible (4) est fixe, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- 15 - à détecter le début d'un déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible,
- à désactiver l'organe de traitement programmable dès le début du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible,
- à détecter la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport
- 20 à la cible, et
- à réactiver l'organe de traitement programmable à la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible pour effectuer le processus de détection d'incident.

25 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible consiste :

- à déterminer au moins un premier point-image de ladite image réelle du paysage qui correspond à un point fixe dudit paysage,
- 30 - à élaborer un premier signal d'ordre quand ledit premier point-image subit un changement de position sur ladite cible, et
- à commander ledit organe de traitement programmable en fonction dudit premier signal d'ordre.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible consiste :

- à déterminer au moins deux deuxième et troisième points-images de ladite image réelle du paysage qui correspondent respectivement à deux points fixes dudit paysage,
- à élaborer un deuxième signal d'ordre quand la distance séparant lesdits deuxième et troisième points-images varie, et
- à commander ledit organe de traitement programmable en fonction du deuxième signal d'ordre.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible consiste :

- à déterminer au moins deux quatrième et cinquième points-images de ladite image réelle du paysage qui correspondent respectivement à deux points fixes dudit paysage,
- à élaborer un troisième signal d'ordre quand la distance séparant les quatrième et cinquième points-images varie et quand au moins l'un des deux quatrième et cinquième points-images subit un changement de position sur ladite cible, et
- à commander ledit organe de traitement programmable en fonction du troisième signal d'ordre.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il consiste à décomposer ladite cible en une pluralité de points photosensibles, lesdits points photosensibles étant aptes à délivrer des signaux en fonction de la quantité de rayonnement reçue sur leur surface photosensible.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le processus de détection d'un incident sur ladite portion de voie lorsqu'elle est apte à être parcourue par des objets suivant son axe et suivant une trajectoire sensiblement imposée, consiste :

- à sélectionner un groupe de points photosensibles dans ladite pluralité de points photosensibles de la cible, ce groupe de points sélectionné correspondant à des points de ladite portion de voie localisés sur une pluralité de lignes imaginaires principales, lesdites lignes imaginaires principales se situant au
- 5 niveau du plan de ladite portion de voie et étant toutes sensiblement parallèles à l'axe de ladite trajectoire, et

- à analyser l'ensemble des signaux délivrés par les points photosensibles dudit groupe sélectionné.

- 10 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le processus de détection consiste en outre:

- à décomposer ledit groupe de points photosensibles sélectionné en une pluralité de sous-groupes de points photosensibles correspondant à des points de la portion de voie situés à l'intersection desdites lignes imaginaires principales et,
- 15 respectivement, de lignes imaginaires secondaires sensiblement perpendiculaires aux lignes imaginaires principales, et

- à associer à chaque point photosensible d'un sous-groupe un coefficient multiplicateur de la valeur du signal émis par ce point, ce coefficient étant fonction de la probabilité de passage préférentiel des objets sur le point de la portion de
- 20 voie qui a pour image le point photosensible associé à ce coefficient.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les surfaces photosensibles de réception desdits points photosensibles ont des dimensions sensiblement de même valeur.

25

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que ladite analyse consiste :

- à effectuer une moyenne des valeurs des signaux délivrés, à des instants donnés, par les points de chaque sous-groupe,
- 30 - à comparer, pour chaque sous-groupe, les moyennes ainsi obtenues, et
- à déduire, de cette comparaison, la présence éventuelle d'un incident sur ladite portion de voie.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la détection du début et de la fin du déplacement de l'image réelle du paysage par rapport à la cible consiste :

- à déterminer une pluralité de points-images de ladite image réelle du
5 paysage qui correspond à une pluralité de points fixes au début du déplacement de l'image réelle,
- à élaborer un quatrième signal d'ordre quand, dans ladite pluralité de points-images, un nombre déterminé d'entre eux sont redevenus fixes à la fin du déplacement de l'image réelle, et
- 10 - à commander ledit organe de traitement programmable en fonction dudit quatrième signal d'ordre.

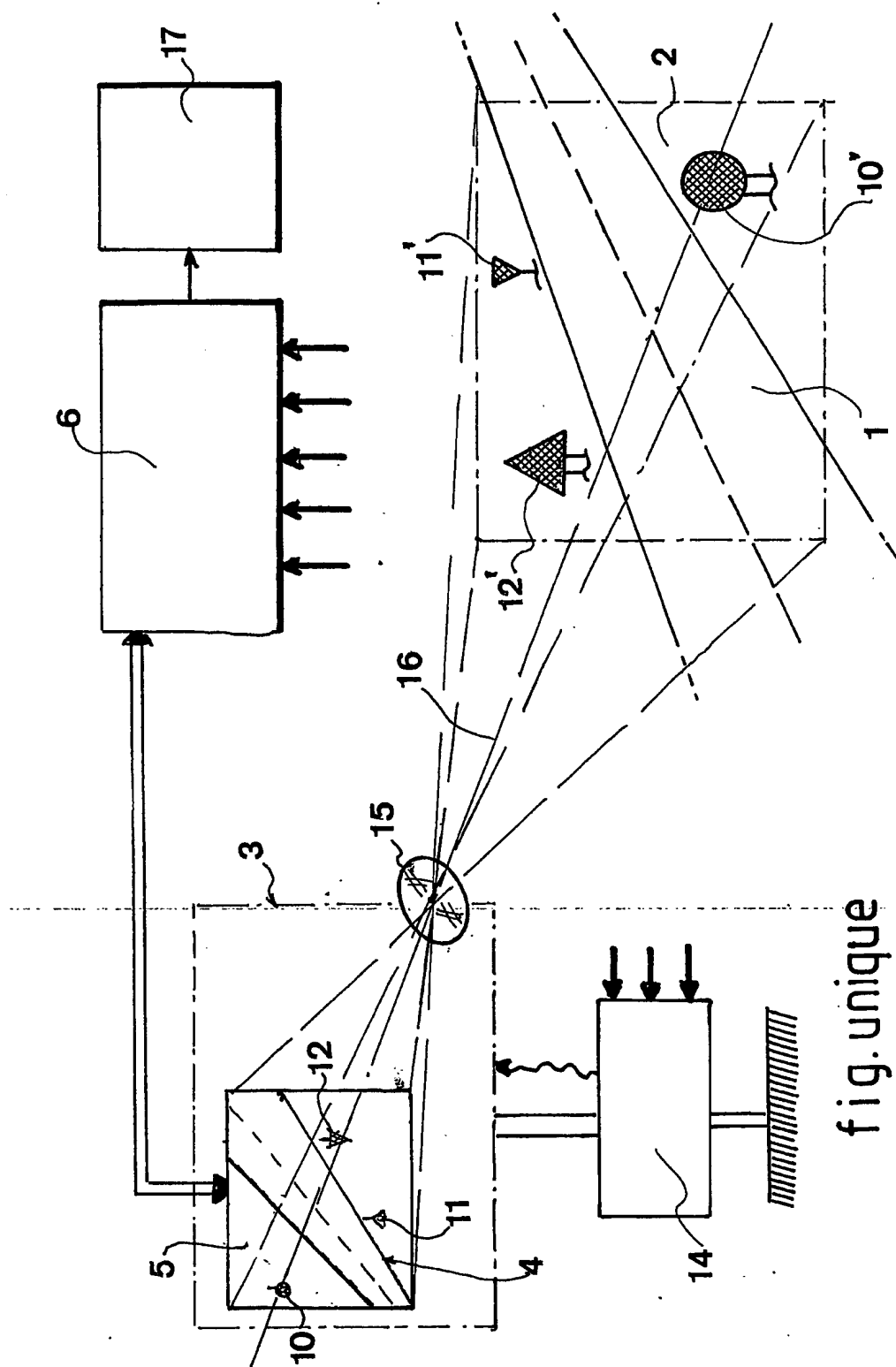


fig. unique